

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-162643

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl. G02F 1/136  
G02F 1/1335

(21)Application number : 10-339344 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

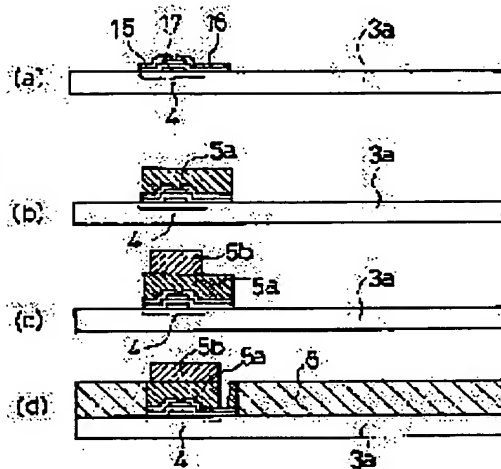
(22)Date of filing : 30.11.1998 (72)Inventor : YOSHIDA MASANORI  
INOUE KOJI  
MATSUKAWA HIDEKI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To manufacture a liquid crystal display device with which a black matrix can easily be formed with high accuracy in a black matrix-on-array type liquid crystal display device.

**SOLUTION:** A high resistance light-shielding film 5a is formed by a back exposure method on a source electrode 15, drain electrode 16 and gate electrode 17 on an array substrate 1, which is equipped with these electrodes 15, 16, 17 and a switching active element 4, and then by forming a high light-shielding film 5b on the switching active element 4 and on the rim around the panel, an array substrate is easily manufactured with black matrix formed thereon having high resistance and high light-shielding.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-162643

(P2000-162643A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136	2 H 0 9 1
1/1335	5 0 0	1/1335	2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-339344

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 吉田 正典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 井上 浩治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

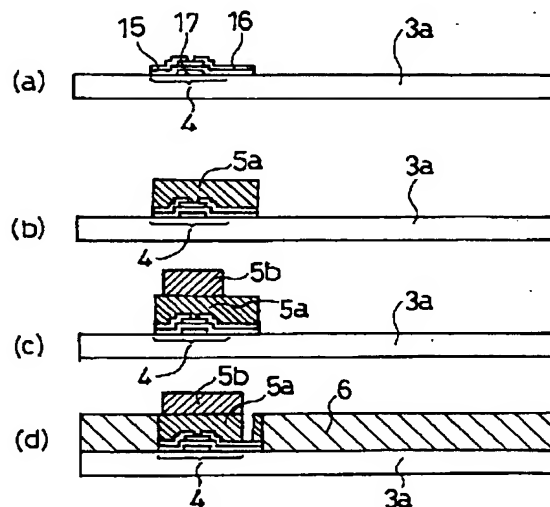
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ブラックマトリックスオンアレイ型の液晶表示装置におけるブラックマトリックスを高精度にかつ容易に形成できる液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 ソース電極15、ドレイン電極16、ゲート電極17、及びスイッチング能動素子4を備えたアレイ基板1上のソース電極15、ドレイン電極16、ゲート電極17上に背面露光法により高抵抗遮光膜5aを形成した後、スイッチング能動素子4及びパネル周辺部額縁部位に高遮光性膜5bを形成することにより、高抵抗かつ高遮光性のブラックマトリックスを形成したアレイ基板を容易に製造する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極、及び画素電極を駆動するスイッチング能動素子を備えたアレイ基板上的ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極上に背面露光法により高抵抗遮光膜を形成した後、スイッチング能動素子及びパネル周辺部額縁部位に高遮光性膜を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】 高抵抗遮光膜の体積固有抵抗値が  $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  以上であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】 高抵抗遮光膜の OD 値が 0.5 以上、2.0 未満であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 高遮光性膜の OD 値が 2.0 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極、及び画素電極を駆動するスイッチング能動素子を備えたアレイ基板上的ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極上に背面露光法により形成した高抵抗遮光膜を設け、スイッチング能動素子及びパネル周辺部額縁部位上に高遮光性膜を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 高抵抗遮光膜の体積固有抵抗値が  $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  以上であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 高抵抗遮光膜の OD 値が 0.5 以上、2.0 未満であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 高遮光性膜の OD 値が 2.0 以上であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に液晶表示装置の高開口化、パネル組立容易化、高コントラスト化を目的として、画素電極を駆動するためのスイッチング能動素子が形成されたアレイ基板の表面に遮光パターンを設けたブラックマトリックスオンアレイ型の液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor、以下「TFT」と称する) 型の液晶表示装置 (以下、「液晶パネル」と称する) の断面構成を図 4 に示す。

【0003】 この TFT 型液晶パネルは、アレイ基板 21 と、カラーフィルタ基板 22 とを有する。このうちアレイ基板 21 は、ガラス基板 23a 上に信号線及び走査線が共に形成されたスイッチング能動素子 24 と、平坦化膜 28 と、透明電極 29a とが形成されている。27

はコンタクトホールである。カラーフィルタ基板 22 は、ガラス基板 23b 上に遮光膜 25 と、カラーフィルタ 26 と、透明電極 29b とが形成されている。これらアレイ基板 21 とカラーフィルタ基板 22 との相対向する面には、配向膜 30a、30b が形成されている。そして、ガラス基板 23a、23b の周辺部がシール材 31 で固着され、球状のスペーサ 32 を介して形成された空間に液晶 33 が充填されることで、液晶パネルが形成されている。なお、液晶パネルの用途に応じて、液晶パネルの表裏面に偏光板 34a、34b が貼り付けられる。

【0004】 このような従来の TFT 型液晶パネルにおいては、アレイ基板 21 とカラーフィルタ基板 22 とを組み合わせる工程において、位置合わせ精度の問題が生じる。このため、パターン設計の段階において、この位置合わせ誤差を見込み、カラーフィルタ基板 22 上に形成されている遮光膜 25 のパターン幅を広くし、位置ずれ不良が発生し難い設計をしている。なお、遮光膜 25 のパターン幅を広くすることにより画素開口率が小さくなり、液晶パネルの表示品位として暗いものとなる。

【0005】 ところで、近年液晶パネルの高輝度化の実現のため、画素の高開口化が求められている。このため、画素の高開口化に伴って製造設備における更なる高精度アライメント技術の開発が行われている。しかし、工法上、これ以上の高開口化は困難な状況になっている。

【0006】 そこで、近年アレイ基板 21 上にブラックマトリックス及びカラーフィルタを形成して組立時にアライメントを不要としたカラーフィルタオンアレイ構造の開発が行われ、またその技術開示が行われている。このカラーフィルタオンアレイ構造により、カラーフィルタが形成されたアレイ基板と全面に電極が形成された対向基板とのアライメントが不要となり、基板を組み立てる際の位置ずれ不良が無くなるとともに、アライメント作業が不要になって工程を簡略化できる。また、両基板を組み合わせる際の位置合わせ精度の問題が生じないため、この位置合わせ誤差を見込まなくてもよいパターン設計ができ、遮光膜のパターン幅をさらに狭くした究極の超高開口化が実現できる。

【0007】 このブラックマトリックスオンアレイ構造では、ブラックマトリックス材料がアレイ基板上的電極に直接接触するため、ブラックマトリックス材料には、電極間の導通の防止のため体積抵抗  $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  以上、好ましくは  $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  以上の高い電気抵抗特性が要求される。また、スイッチング能動素子の光劣化防止、及びパネル周縁部額縁部位の光漏れ防止のため、ブラックマトリックス材料には OD 2.0 以上、好ましくは 2.5 以上、より好ましくは 3.0 以上の高い遮光性が要求される。さらに、パネルの高開口化のため線幅  $10 \mu\text{m}$  以下のソース電極上への精細パターンニング性能

が要求される。

【0008】これらカラーフィルタオンアレイにおけるブラックマトリックス形成を高精度で行う手法については、ボジ型感光性樹脂を用いて背面露光を行う手法が、特開昭63-237033号公報に開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、体積抵抗値、OD値、高バターンニング性能のすべての条件を兼ね備えた遮光膜材料は未だ開発の途上であって入手が困難であるという問題があるとともに、背面露光によるバ

ターニングは材料の高遮光性のため、露光が遮光膜背面まで到達せず、現像が困難であるという問題がある。

【0010】本発明は、上記従来の問題点に鑑み、ブラックマトリックスオンアレイ型の液晶表示装置におけるブラックマトリックス形成を高精度にかつ容易に行える液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置の製造方法は、ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極、及び画素電極を駆動するスイッチング能動素子を備えたアレイ基板上のソース電極、ドレイン電極、ゲート電極（以下、これらを「アレイ電極」と総称する）上に背面露光法により高抵抗遮光膜を形成した後、スイッチング能動素子及びパネル周辺部額縁部位に高遮光性膜を形成するものである。

【0012】このようにアレイ電極上に背面露光法で高抵抗遮光膜を形成することにより、アレイ電極をマスクとしてセルフアライメントでバターンニングを行うため、マスクを用いることなく、高い位置精度でブラックマトリックスを形成することができる。また、特に高遮光性が必要なスイッチング能動素子及びパネル周辺部額縁部位に高遮光性膜を追加形成するため、上記高抵抗遮光膜には高い遮光性能を付与する必要がない。また、高遮光性膜の形成において必要な位置精度は $\pm 5 \mu\text{m}$ 程度でよい。形成方法としては顔料フォト法、フィルム転写法、スクリーン印刷法、オフセット印刷法、フレキシ印刷法等が使用できる。なお、高遮光性膜の厚みはOD値性能を達成すれば制限はない。さらに、膜厚みをセル厚みと同一に設定することにより、スペーサを用いること

のない液晶表示装置の作成も可能となる。

【0013】また、高抵抗遮光膜の体積固有抵抗値は、 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、好ましくは $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上のものが用いられる。

【0014】また、高抵抗遮光膜のOD値は、アレイ電極の配線金属膜の光反射を抑えることができかつUV光による背面露光でバターンニングが可能となるように、0.5以上、2.0未満、好ましくは1.0以上、1.5未満のものが用いられる。

【0015】また、高遮光性膜のOD値は、パネル周縁

部からのバックライト光漏れの防止、及びスイッチング能動素子の光劣化を防止できるように、2.0以上、好ましくは2.5以上、より好ましくは3.0以上のものが用いられる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示装置の一実施形態について、図1～図3を参照して説明する。

【0017】図1において、本実施形態の液晶パネルはアレイ基板1と、対向基板2とを有する。このうちアレイ基板1は、ガラス基板3a上にソース電極15、ドレイン電極16、ゲート電極17からなるアレイ電極14及びスイッチング能動素子4と、その上の高抵抗遮光膜5aと、高遮光性膜5bと、カラーフィルタ6と、平坦化膜8と、透明電極9aとが形成されている。7はコンタクトホールである。

【0018】対向基板2は、ガラス基板3b上に透明電極9bが形成されている。これらアレイ基板1と対向基板2との相対向する面には、配向膜10a、10bが形成されている。そして、ガラス基板3a、3bの周辺部がシール材11で固着され、球状のスペーサ12を介して形成された空間に液晶13が充填されることで、液晶パネルが形成されている。

【0019】上記アレイ基板1の形成に際しては、図2(a)に示すように、ガラス基板3a上に、アレイ電極14（ソース電極15、ドレイン電極16、ゲート電極17）及びスイッチング能動素子4を、一般的な半導体薄膜成膜と、絶縁膜成膜と、フォトリソ法によるエッチングとを繰り返すことにより形成する。

【0020】次に、アレイ電極14と能動素子4を形成したガラス基板3a上の全面に高抵抗遮光膜を形成した後、アレイ電極14及びスイッチング能動素子4をマスクとして背面露光し、現像することにより、図2(b)に示すように高抵抗遮光膜5aを形成する。これによって高抵抗遮光膜5aは、図3に示すように、アレイ電極14のパターン形状に形成される。

【0021】高抵抗遮光膜材料は、背面露光時のUV光が膜背面まで達する必要があるため、OD値が2.0未満、好ましくは1.5以下のものが好適である。また、アレイ電極の金属膜の光反射を抑えるため、OD値0.5以上、好ましくは1.0以上のものが好適である。さらに、その成膜後の材料特性として、体積抵抗値が $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、好ましくは $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上が好適である。

【0022】次に、図2(c)に示すように、パネル周縁部及びスイッチング能動素子4上に高遮光性膜5bを形成する。高遮光性膜5bの形成時の位置精度は、スイッチング能動素子4とパネル周縁部を確実に覆えばよく、スイッチング能動素子4はゲート電極17上に形成されているために $\pm 5 \mu\text{m}$ 以内でよく、形成手法としては顔料フォト法、フィルム転写法、スクリーン印刷法、

オフセット印刷法、フレキソ印刷法等が使用できる。

【0023】高遮光性膜材料の遮光性は、パネル周縁部からのバックライト光漏れの防止、及びスイッチング能動素子4の光劣化を防止する目的から、OD値2.0以上、好ましくは2.5以上、より好ましくは3.0以上が好適である。

【0024】また、この高遮光性膜5bの厚みをセルギャップと同一に設定することにより、スペーサ12の機能を併せ持たせることも可能である。

【0025】次に、図2(d)に示すように、遮光性膜5a、5bが形成されたガラス基板3a上にカラーフィルタ6を形成することにより、カラーフィルタオンアレイ基板1が製造される。

【0026】以下に、具体実施例について説明する。

【0027】(実施例1) ポジ型感光性樹脂中に高抵抗有機黒顔料を分散させ、有機溶剤で希釈した遮光材料をスピンコートでアレイ基板1上に塗布した後、ホットプレート上でプリベイク処理し、膜厚1.0 $\mu$ m、OD値1.2、体積抵抗 $10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ の高抵抗遮光膜が全面に形成されたアレイ基板1を得た。このアレイ基板1を背面露光、現像することにより、アレイ電極配線を覆う厚み1 $\mu$ mの高抵抗遮光膜5aから成るブラックマトリックスパターンを $\pm 1\mu\text{m}$ の高い位置精度で形成した。次に、ネガ型感光性樹脂中にカーボンブラックを分散させ、有機溶剤で希釈した遮光材料をスピンコートで高抵抗遮光膜5aのパターンが形成されたアレイ基板1上に塗布した後、ホットプレートでプリベイク処理し、膜厚1.0 $\mu$ m、OD値3.5の高遮光性膜が全面に形成されたアレイ基板1を得た。このアレイ基板1をフォトマスクを用い、露光、現像することにより、スイッチング能動素子4、及びパネル周縁部を覆う厚み1 $\mu$ mの高遮光性膜5bを形成し、ブラックマトリックスが形成されたアレイ基板1を得た。

【0028】(実施例2) ポジ型感光性樹脂中に高抵抗有機黒顔料を分散させ、有機溶剤で希釈した遮光材料をスピンコートでアレイ基板1上に塗布した後、ホットプレート上でプリベイク処理し、膜厚1.0 $\mu$ m、OD値1.2、体積抵抗 $10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ の高抵抗遮光膜が全面に形成されたアレイ基板を得た。このアレイ基板を背面露光、現像することにより、アレイ電極14及びスイッチング能動素子4を覆う厚み1 $\mu$ mの高抵抗遮光膜5aから成るブラックマトリックスパターンを $\pm 1\mu\text{m}$ の高い位置精度で形成した。次に、熱硬化性樹脂中にカーボンブラックを分散させ、有機溶剤で希釈した遮光材料(膜厚1 $\mu$ m時のOD値3.0)をスクリーン印刷により、スイッチング能動素子4、及びパネル周縁部を覆うように厚み8 $\mu$ mの高遮光性膜5bを形成し、ブラックマトリックスが形成されたアレイ基板1を得た。

【0029】この際、パネル周縁部額縁部位とアレイ電

極14が重なる部位には、高遮光性膜5bが形成されないようにスクリーン版を設計し、この部位を液晶充填時の通り道とした。さらに、この基板に顔料フォト法でR、G、Bパターンを形成してカラーフィルタ6を形成し、カラーフィルタオンアレイ基板1を得た。この基板を用いることにより、スペーサレスでのパネル作成が可能である。

【0030】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置及びその製造方法によれば、以上のようにソース電極、ドレイン電極、ゲート電極、及び画素電極を駆動するスイッチング能動素子を備えたアレイ基板1上のソース電極、ドレイン電極、ゲート電極上に背面露光法により高抵抗遮光膜を形成した後、スイッチング能動素子及びパネル周辺部額縁部位に高遮光性膜パターンを形成したので、アレイ電極配線をマスクとして利用できて高い位置精度でブラックマトリックスを形成することができ、また特に高遮光性が必要なスイッチング能動素子及びパネル周辺部額縁部位には高遮光性膜を追加形成するため、高抵抗遮光膜には高い遮光性能を付与する必要がなく、上記のように背面露光により容易にパターンニングが可能であり、また高抵抗遮光膜はアレイ配線電極の金属膜の光反射を抑える程度の遮光性でよい材料選定の自由度が高く、またスイッチング能動素子はアレイ電極上に形成されているので高遮光性膜は各種印刷法が使用できる位置精度で良い。したがって、本発明によれば、高い材料選択自由度でブラックマトリックスオンアレイ型の液晶表示装置におけるブラックマトリックスを高精度にかつ容易に形成することができる。また、高遮光性膜の膜厚をセルギャップと同一に設計すると、スペーサレスの液晶表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置における一実施形態の断面図である。

【図2】同実施形態におけるアレイ基板の製造工程の断面図である。

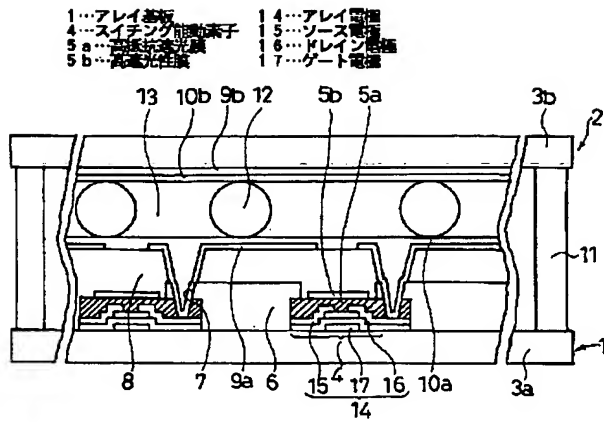
【図3】同実施形態におけるアレイ基板の電極配線図である。

【図4】従来例の液晶表示装置の断面図である。

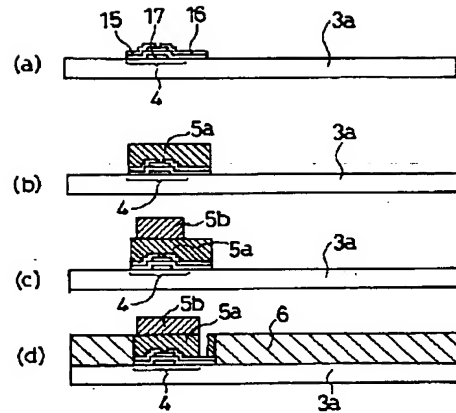
【符号の説明】

- 1 アレイ基板
- 4 スwitching能動素子
- 5a 高抵抗遮光膜
- 5b 高遮光性膜
- 14 アレイ電極
- 15 ソース電極
- 16 ドレイン電極
- 17 ゲート電極

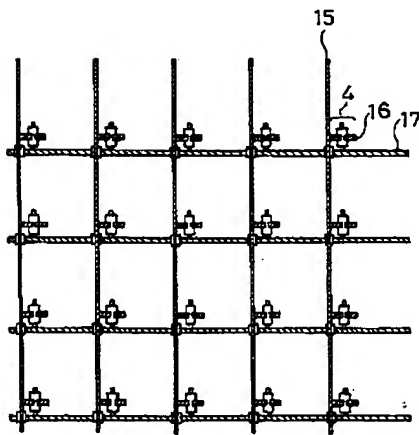
【図1】



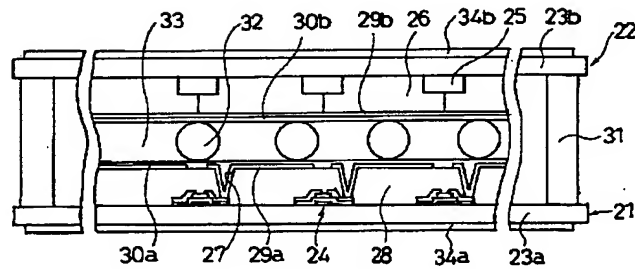
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 松川 秀樹  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA34Y FB03 FB12  
FB13 FC01 GA13 LA12 LA17  
2H092 GA29 MA17 NA01 NA27 PA03  
PA08 PA09